



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.34.010.A № 48629

**Срок действия бессрочный**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций  
Московской ЖД - филиала ОАО "РЖД" в границах Московской области**

**ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 593**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**Открытое акционерное общество "Российские Железные Дороги"  
(ОАО "РЖД"), г. Москва**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 51651-12**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 1419/446-2012**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **31 октября 2012 г. № 900**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 007215



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Московской области

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД – филиала ОАО «РЖД» в границах Московской области (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе ИВК «Альфа-Центр» (Госреестр № 20481-00), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень - измерительные каналы (далее – ИК), включают в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии, шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327, Госреестр № 41907-09), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, и содержит программное обеспечение (далее – ПО) «Альфа-Центр», с помощью которого решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов;

3-ий уровень – измерительно-вычислительный комплекс Центра сбора данных АИИС КУЭ (далее – ИВК), реализованный на базе серверного оборудования (серверов сбора данных – основного и резервного, сервера управления), ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», включающий в себя каналы сбора данных с уровня регионального Центра энергоучета, каналы передачи данных субъектам ОРЭ.

Измерительно-информационные каналы (далее – ИИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД уровня ИВК регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа 35LVS (35HVS). Устройство синхронизации системного времени УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога  $\pm 1$  с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее  $\pm 1$  с. Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 2$  с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчика согласно описанию типа  $\pm 0,5$  с, а с учетом температурной составляющей –  $\pm 1,5$  с.

### Программное обеспечение

Уровень регионального Центра энергоучета содержит ПО «Альфа-Центр», включающее в себя модули «Альфа-Центр АРМ», «Альфа-Центр СУБД «Oracle», «Альфа-Центр Коммуникатор». С помощью ПО «Альфа-Центр» решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов.

Уровень ИВК Центра сбора данных содержит ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», включающее в себя модуль «Энергия Альфа 2». С помощью ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» решаются задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации.

Таблица 1 - Сведения о программном обеспечении.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
«Альфа-Центр»	«Альфа-Центр АРМ»	4	a65bae8d7150931f811cfbc6e4c7189d	MD5
«Альфа-Центр»	«Альфа-Центр СУБД «Oracle»	9	bb640e93f359bab15a02979e24d5ed48	MD5
«Альфа-Центр»	«Альфа-Центр Коммуникатор»	3	3ef7fb23cf160f566021bf19264ca8d6	MD5
«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	ПК «Энергия Альфа 2»	2.0.0.2	17e63d59939159ef304b8ff63121df60	MD5

- Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3,4 нормированы с учетом ПО;
- Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав измерительно-информационных каналов					Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	УСПД	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ТП «Бронницы»</b>							
1	КВ-1 10 кВ точка измерения №1	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 1755; 3322 Госреестр № 01261-08	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 7291; 7291; 7291 Госреестр № 831-53	A1R-3-OL-C4-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1031198 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000536 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
2	КВ-2 10 кВ точка измерения №2	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 1561; 1957 Госреестр № 01261-08	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 7291; 7291; 7291 Госреестр № 831-53	A1R-3-OL-C4-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1031152 Госреестр № 14555-02			активная реактивная
3	КВ-3 10 кВ точка измерения №3	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 700; 731 Госреестр № 01261-08	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 939; 939; 939 Госреестр № 831-53	A1R-3-OL-C4-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1031155 Госреестр № 14555-02			активная реактивная
4	ТСН -1 10 кВ точка измерения №4	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 7668; 7616 Госреестр № 22192-07	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 7291; 7291; 7291 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1050570 Госреестр № 22192-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	ТСН -2 10 кВ точка измерения №5	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 8087; 8339 Госреестр № 22192-07	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 939; 939; 939 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1050728 Госреестр № 22192-07	RTU-327 зав. № 000536 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
6	СЦБ-3 10 кВ точка измерения №6	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 3065; 2907 Госреестр № 22192-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н; б/н; б/н Госреестр № 11094-87	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1050460 Госреестр № 22192-07			активная реактивная
7	СЦБ-4 10 кВ точка измерения №7	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 92669; 93393 Госреестр № 2363-68	ЗНОМ -10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н; б/н; б/н Госреестр № 25847-03	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1050479 Госреестр № 22192-07			активная реактивная
8	Отопление ЭЧК 0,4 кВ точка измерения №8	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 100906; б/н Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052925 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
9	СЦБ-1,2 0,4кВ точка измерения №9	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 113289; 114369 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053320 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
10	ЭЧК-16 0,4 кВ точка измерения №10	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 124969; 127460 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053144 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ТП «Одинцово»							
11	СЦБ-4 6 кВ точка измерения №11	ТЛК-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 13399; 13420 Госреестр № 09143-06	НАМИТ-10-2 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 589; 589; 589 Госреестр № 16687-07	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1130653 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000780 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
12	СЦБ-1,2 0,4 кВ точка измерения №12	ТТИ-А класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № U31189; U35567 Госреестр № 28139-07	-	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053440 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
13	СЦБ-3 6 кВ точка измерения №13	ТЛК-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 13286; 13271 Госреестр № 09143-06	НАМИТ-10-2 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 801; 801; 801 Госреестр № 16687-07	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1130631 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
14	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №14	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 179928; 180045 Госреестр № 15764-96	-	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1130620 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
15	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №15	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 179923; 179663 Госреестр № 15764-96	-	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052784 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
ТП «Яганово»							
16	СЦБ-3 0,4 Кв точка измерения №16	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 130201; 130204 Госреестр № 15764-96	-	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102093 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
17	Обогрев К/С 0,4 кВ точка измерения №17	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 44958; 44738 Госреестр № 15173-06	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052867 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000525 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
18	Отопление 0,4 кВ точка измерения №18	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 27296; 27353 Госреестр № 15173-06	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1121696 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
19	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №19	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 48767; 48841 Госреестр № 15173-06	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1121625 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
20	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №20	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 48119; 48120 Госреестр № 15173-06	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053317 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
ТП «Барыбино»							
21	КВ-1 10 кВ точка измерения №21	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 21135; 20691 Госреестр № 01261-08	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1121695 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000780 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
22	КВ-2 10 кВ точка измерения №22	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 7843; 7845 Госреестр № 01261-08	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1121605 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
23	Ф-8 10 кВ точка измерения №23	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 35968; 35916 Госреестр № 22192-07	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1121676 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000780 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
24	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №24	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 179800; 179879 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1121628 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
25	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №25	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 179806; 179778 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1121626 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
26	СЦБ- 0,4 кВ точка измерения №26	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 179329; 174985 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1121634 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
ТП «Михнево»							
27	КВ-1 10 кВ точка измерения №27	ТПОФ класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 2226; 4286 Госреестр № 518-50	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1121633 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000526 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
28	КВ-3 10 кВ точка измерения №28	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 14965; 9234 Госреестр № 01261-08	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1121629 Госреестр № 16666-07			активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ТП «Расторгуево»							
29	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №29	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 49759; 15669; 15651 Госреестр № 22656-07	-	ЕА05RL-Р1В-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053519 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000536 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
30	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №30	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 64607; 96483; 70067 Госреестр № 22656-07	-	ЕА05RL-Р1В-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053530 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
ТП «Макеево»							
31	СЦБ-1 0,4 кВ точка измерения №31	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 107724; 107666 Госреестр № 15764-96	-	ЕА05RL-Р1В-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053508 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000526 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
32	СЦБ-2 0,4 кВ точка измерения №32	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 107729; 107663 Госреестр № 15764-96	-	ЕА05RL-Р1В-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053525 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
33	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №33	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 24823; 24830 Госреестр № 15764-96	-	ЕА05RL-Р1В-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053551 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
34	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №34	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 24812; 24825 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053531 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000526 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
35	КВА-1 10 кВ точка измерения №35	ТВК-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 7202; 4748 Госреестр № 8913-82	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1101900 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
36	КВА-2 10 кВ точка измерения №36	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 7497; 7498 Госреестр № 02473-05	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102322 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
ТП «Ступино»							
37	СЦБ-1 0,4 кВ точка измерения №37	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 175049; 175074; 175057 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052896 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000525 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
38	СЦБ-2 0,4 кВ точка измерения №38	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 175141; 147957; 147948 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052891 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
39	СЦБ-3 0,4 кВ точка измерения №39	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 176059; 176006; 176062 Госреестр № 15764-96	-	ЕА05RL-Р1В-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052915 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000525 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
40	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №40	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 48635; 48631; 48624 Госреестр № 15173-06	-	ЕА05RL-Р1В-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052910 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
41	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №41	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=800/5 Зав. № 176302; 176305; 176338 Госреестр № 15764-96	-	ЕА05RL-Р1В-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052900 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
ТП «Черусти»							
42	КВ -1 10 Кв точка измерения №42	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 7641; 5281 Госреестр № 01261-08	-	ЕА05RL-Р1В-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1101881 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000526 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
43	КВ -2 10 Кв точка измерения №43	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 9495; 9868 Госреестр № 01261-08	-	ЕА05RL-Р1В-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102138 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
44	КВ -3 10 Кв точка измерения №44	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 13111; 12805 Госреестр № 01261-08	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102147 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000526 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
45	СЦБ-1 0,4 кВ точка измерения №45	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 175109; 175034 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053150 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
46	СЦБ-2 0,4 кВ точка измерения №46	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 175171; 175106 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053190 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
47	ТСН-1 10 кВ точка измерения №47	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 40129; 81729 Госреестр № 22192-07	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1101882 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
48	ТСН-2 10 кВ точка измерения №48	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=40/5 Зав. № 77337; 1338 Госреестр № 22192-07	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102237 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
49	ЭЧК 0,4 кВ точка измерения №49	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 22875; 979 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053092 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
50	КВ-1 10 кВ точка измерения №50	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 16657; 16632 Госреестр № 01261-08	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102139 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000780 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
51	КВ-2 10 кВ точка измерения №51	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 16697; 14862 Госреестр № 01261-08	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102025 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
52	КВ -3 10 Кв точка измерения №52	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 9329; 9238 Госреестр № 01261-08	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102269 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
53	ЭЧК 0,4 кВ точка измерения №53	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 35432; 12382 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053366 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
ТП «Запутная»							
54	КВ-1 10 кВ точка измерения №54	ТПОФ класс точности 0,5 Ктт=750/5 Зав. № 35794; 35382 Госреестр № 518-50	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1050604 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000526 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
55	КВ-2 10 кВ точка измерения №55	ТПОФ класс точности 0,5 Ктт=750/5 Зав. № 35763; 33058 Госреестр № 518-50	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053189 Госреестр № 16666-07			активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
56	СЦБ- 0,4 кВ точка измерения №56	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 175051; 175075 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053096 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000526 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
57	ТСН-1 10 кВ точка измерения №57	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 43484; 2118 Госреестр № 22192-07	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1101929 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
58	ТСН-2 10 кВ точка измерения №58	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 181; 12873 Госреестр № 22192-07	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102001 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
ТП «Анциферово»							
59	КВ-1 10 кВ точка измерения №59	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 17369; 16446 Госреестр № 01261-08	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1050451 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000526 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
60	КВ-2 10 кВ точка измерения №60	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 15615; 16406 Госреестр № 01261-08	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1050579 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
61	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №61	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 150748; 150744 Госреестр № 15173-06	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1050437 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
62	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №62	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 150800; 150751 Госреестр № 15173-06	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1050450 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
ТП «Мытищи»							
63	ТСН-1 верхний 0,4 кВ точка измерения №63	2хТ-0,66; Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 176196; 176202; 176212 Госреестр № 15764-96; 15764-96	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052932 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000525 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
64	ТСН-2 верхний 0,4 кВ точка измерения №64	2хТ-0,66; Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 163714; 163711; 176204 Госреестр № 15764-96; 15764-96	--	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052898 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
65	ЭЧК -22 0,4 Кв точка измерения №65	2хТ-0,66; Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 163429; 163440; 163430 Госреестр № 15764-96; 15764-96	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052964 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
66	Резерв 2 10 кВ точка измерения №66	ТЛК-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 14159; 13947 Госреестр № 09143-01	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1087668 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
67	ТСН -1 нижний ГРШ 0,4 кВ точка измерения №67	ТШП-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1500/5 Зав. № 710842; 70827; 70818 Госреестр № 22657-07	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052968 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000525 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
68	ТСН -2 нижний ГРШ 0,4 кВ точка измерения №68	ТШП-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1500/5 Зав. № 34020; 70831; 33981 Госреестр № 22657-07	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053614 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
69	КРУ-СЦБ-6 0,4 кВ точка измерения №69	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 47547; 47546; 47533 Госреестр № 15173-06	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 105390 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
ТП «Бужаниново»							
70	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №70	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 52501; 52490 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053364 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000524 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
71	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №71	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 52503; 52476 Госреестр № 15764-96	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102260 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ТП «Апрелевка»</b>							
72	СЦБ - 3 10 кВ точка измерения №72	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 32865; 40394 Госреестр № 22192-07	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052829 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000526 Госреестр № 41907 - 09	ИБК Центра сбора данных	активная реактивная
73	СЦБ - 4 10 кВ точка измерения №73	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 16581; 15518 Госреестр № 22192-07	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053138 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
74	ТСН -1 10 кВ точка измерения №74	ТПФ класс точности 0,5 Ктт=30/5 Зав. № 62131; 62141 Госреестр № 814/53	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1130409 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
75	ТСН -2 10 кВ точка измерения №75	ТПФ класс точности 0,5 Ктт=30/5 Зав. № 50813; 508852 Госреестр № 814/53	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102205 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
76	ЭЧК 0,4 кВ точка измерения №76	ТОП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 9056532; 9055505 Госреестр № 15174-06	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053095 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
77	РКС 0,4 кВ точка измерения №77	Т-0,66; Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 46472; 52761 Госреестр № 15764-96; 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № б/н Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000526 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
78	СЦБ-1 0,4 кВ точка измерения №78	Т-0,66; Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 89165; 147853 Госреестр № 15764-96; 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1049145 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
79	СЦБ-2 0,4 кВ точка измерения №79	Т-0,66; Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 163485; 163484 Госреестр № 15764-96; 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102213 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
ТП «Домодедово»							
80	СЦБ-1 6 кВ точка измерения №80	ТОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 07069-02; 07069-02 Госреестр № 07069-02	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053260 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000524 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
81	СЦБ-2 6 кВ точка измерения №81	ТОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 882; 882 Госреестр № 07069-02	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102347 Госреестр № 16666-07			активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
82	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №82	Т-0,66; Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 15720; 150819 Госреестр № 15764-96; 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1101823 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000524 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
83	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №83	Т-0,66; Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 15731; 15721 Госреестр № 15764-96; 15764-96	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102162 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
84	Пост ЭЦ 6 кВ точка измерения №84	ТОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 874; 924 Госреестр № 07069-02	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1101804 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
ТП «Гжель»							
85	СЦБ 0,4 кВ точка измерения №85	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 176063; 176070 Госреестр № 15173-06	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1050434 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000526 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
86	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №86	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 145929; 145930 Госреестр № 15173-06	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1050443 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
87	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №87	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 145937; 145932 Госреестр № 15173-06	-	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1050488 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000526 Госреестр № 41907 - 09	ИБК Центра сбора данных	активная реактивная
88	ЭЧК 0,4 кВ точка измерения №88	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 175122; 175123 Госреестр № 15173-06	-	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1053256 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Номер ИИК	Диапазон значений силы тока	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений активной электроэнергии при доверительной вероятности $P=0,95$ :					
		Основная относительная погрешность ИК, $(\pm d)$ , %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm d)$ , %		
		$\cos \varphi =$ 1,0	$\cos \varphi =$ 0,87	$\cos \varphi =$ 0,8	$\cos \varphi =$ 1,0	$\cos \varphi =$ 0,87	$\cos \varphi =$ 0,8
1-3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,8	1,9	2,5	2,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
4-7 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	2,0	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	1,6	1,7	1,9
8-10, 14-16, 24-26, 31-34, 37-39, 41, 45, 46, 49, 53, 56, 63- 65, 67, 68, 77-79, 82, 83 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	2,3	2,6	2,3	2,6	2,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,4	1,6	1,6	1,9	2,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,7
11, 13 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,2	1,5	1,6	1,7
12, 17-23, 27-30, 35, 36, 40, 43, 44, 47, 48, 50-52, 54, 55, 57-62, 66, 69-76, 80, 81, 84-88 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,4	2,8	2,1	2,7	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,7
42 (ТТ 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,4	2,7	1,8	2,4	2,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,2	1,4	1,0	1,3	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,6	0,8	0,9	0,8	1,0	1,1

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Номер ИИК	Диапазон значений силы тока	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений реактивной электроэнергии при доверительной вероятности P=0,95:			
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm d$ ), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %	
		$\cos \varphi = 0,87$ ( $\sin \varphi = 0,5$ )	$\cos \varphi = 0,8$ ( $\sin \varphi = 0,6$ )	$\cos \varphi = 0,87$ ( $\sin \varphi = 0,5$ )	$\cos \varphi = 0,8$ ( $\sin \varphi = 0,6$ )
1 - 3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,5	4,4	5,7	4,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,0	2,4	3,3	2,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	1,9	2,7	2,3
4 - 7 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,6	6,4	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,1	2,6	4,4	4,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,4	2,1	4,0	3,7
8 - 10, 14 - 16, 24 - 26, 31 - 34, 37 - 39, 41, 45, 46, 49, 53, 56, 63 - 65, 67, 68, 77 - 79, 82, 83 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,9	4,0	5,8	5,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,1	2,6	4,4	4,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,1	1,8	3,7	3,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	3,7	3,6
11, 13 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,5	4,5	6,4	5,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,9	2,4	4,3	3,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,2	1,9	3,8	3,6
12, 17 - 23, 27 - 30, 35, 36, 40, 43, 44, 47, 48, 50 - 52, 54, 55, 57 - 62, 66, 69-76, 80, 81, 84 - 88 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,5	4,4	6,3	5,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,8	2,4	4,2	3,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	3,7	3,6
42 (ТТ 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,4	4,3	5,5	4,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,7	2,2	3,0	2,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,9	1,5	2,3	2,0

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения – от  $0,99 \cdot U_n$  до  $1,01 \cdot U_n$ ;
- диапазон силы тока – от  $0,01 \cdot I_n$  до  $1,2 \cdot I_n$ ;
- диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) – от 0,5 до 1,0 (от 0,87 до 0,5);

- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 10 до 30 °С; ИВКЭ - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;
  - частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
3. Рабочие условия эксплуатации:
- Для ТТ и ТН:
- параметры сети: диапазон первичного напряжения – от  $0,9 \cdot U_{н1}$  до  $1,1 \cdot U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока – от  $0,01 \cdot I_{н1}$  до  $1,2 \cdot I_{н1}$  для ИИК № 8 - 10, 14 - 16, 24 - 26, 31 - 34, 37 - 39, 41, 45, 46, 49, 53, 56, 63 - 65, 67, 68, 77 - 79, 82, 83; диапазон силы первичного тока – от  $0,05 \cdot I_{н1}$  до  $1,2 \cdot I_{н1}$  для ИИК № 1 - 7; 11 - 13, 17 - 23, 27 - 30, 35, 36, 40, 43, 44, 47, 48, 50 - 52, 54, 55, 57 - 62, 66, 69-76, 80, 81, 84 – 88; коэффициент мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) – от 0,8 до 1,0 (от 0,6 до 0,5); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха - от минус 30 до 35 °С.
- Для счетчиков электроэнергии «Альфа Плюс», «ЕвроАльфа»:
- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,9 \cdot U_{н2}$  до  $1,1 \cdot U_{н2}$ ; диапазон силы первичного тока – от  $0,01 \cdot I_{н2}$  до  $1,2 \cdot I_{н2}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) - от 0,8 до 1,0 (от 0,6 до 0,5); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
4. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005.
5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 4 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, Таблице 3.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчик «ЕвроАльфа» – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- счетчик «Альфа» – срок службы не менее 30 лет, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:



- ÷ счетчика;
- ÷ промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- ÷ испытательной коробки;
- ÷ УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - ÷ пароль на счетчике;
  - ÷ пароль на УСПД;
  - ÷ пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – до 5 лет;
- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД – филиала ОАО «РЖД» в границах Московской области типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Кол-во, шт.
1	2
Трансформаторы тока ТПОЛ-10	26
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией ТПЛ-10	20
Трансформаторы тока ТПЛМ-10	2
Трансформаторы тока Т-0,66	12
Трансформаторы тока ТЛК-10	4
Трансформаторы тока ТТИ-А	2
Трансформаторы тока Т-0,66	65
Трансформаторы тока ТШП-0,66	26
Трансформаторы тока ТПОФ	2
Трансформаторы тока ТВК-10	2
Трансформаторы тока ТЛМ-10	2
Трансформаторы тока ТПОЛ-10	2
Трансформаторы тока ТПОФ	4
Трансформаторы тока ТЛК-10	2

Продолжение таблицы 5

1	2
Трансформаторы тока ТШП-0,66	6
Трансформаторы тока ТПФ	2
Трансформаторы тока ТПФ	2
Трансформаторы тока ТОП-0,66	2
Трансформаторы тока ТОЛ-10	6
Трансформаторы напряжения НТМИ-10	39
Трансформаторы напряжения НАМИ-10	6
Трансформаторы напряжения ЗНОМ -10	3
Трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2	6
Трансформаторы напряжения НТМК-10	3
Трансформаторы напряжения НТМИ-10- 66 УЗ	9
Трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2 -УХЛ-	3
Устройство сбора и передачи данных серии RTU-327	1
Счётчики электроэнергии многофункциональные типа Альфа	3
Счётчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа	85
Устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника	1
Сервер управления HP ML 360 G5	1
Сервер основной БД HP ML 570 G4	1
Сервер резервный БД HP ML 570 G4	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 1419/446-2012 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Московской области. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в октябре 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- Средства измерений МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений».
- Средства измерений МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счётчик электрической энергии «Альфа Плюс» - по документу «Многофункциональные счётчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки.»

- счётчик электрической энергии «ЕвроАльфа» - по документу «Многофункциональный многопроцессорный счётчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки»
- УСПД RTU-327 – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007.МП»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Инструкция по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Московской области».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД – филиала ОАО «РЖД» в границах Московской области**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
3. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
4. ГОСТ 7746–2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
5. ГОСТ 1983–2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
6. ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
7. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Российские Железные Дороги»  
(ОАО «РЖД»)

Адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2

Тел.: (499) 262-60-55

Факс: (499) 262-60-55

e-mail: [info@rzd.ru](mailto:info@rzd.ru)

<http://www.rzd.ru/>

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр  
«ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)

Адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4

Тел. (495) 620-08-38

Факс (495) 620-08-48

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Ростест-Москва»  
(ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)

Юридический адрес:

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

тел./факс: 8(495) 544 00 00

Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.